

Tratamentos pré-germinativos na germinação de sementes de maracujás silvestres



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
351**

**Tratamentos pré-germinativos na germinação
de sementes de maracujás silvestres**

*Solange Carvalho Barrios Roveri José
Antonieta Nassif Salomão
Carolina Cardoso de Melo
Isabella de Mendonça Cordeiro
Marcos Aparecido Gimenes*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Parque Estação Biológica
PqEB, Av. W5 Norte (final)
70970-717, Brasília, DF
Fone: +55 (61) 3448-4700
Fax: +55 (61) 3340-3624
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Marília Lobo Burle

Secretária-Executiva
Ana Flávia do N. Dias Côrtes

Membros
*Antonieta Nassif Salomão; Bianca Damiani
Marques; Diva Maria Alencar Dusi; Francisco
Guilherme V. Schmidt; João Batista Tavares
da Silva; João Batista Teixeira; Maria
Cléria Valadares-Inglis; Rosamares Rocha
Galvão; Tânia da Silveira Agostini Costa*

Supervisão editorial
Ana Flávia do N. Dias Côrtes

Revisão de texto
João Batista Teixeira

Normalização bibliográfica
Rosamares Rocha Galvão

Tratamento das ilustrações
Adilson Werneck

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Adilson Werneck

Foto da capa
Solange C Barrios Roveri José

1ª edição
1ª impressão (ano): tiragem

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Tratamentos pré-germinativos na germinação de sementes de maracujás
silvestres. / Solange Carvalho Barrios Roveri José et al ... – Brasília, DF:
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2019.
19 p. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Recursos
Genéticos e Biotecnologia, 351).

ISSN: 0102-0110
Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader
Modo de Acesso: World Wide Web

1. Qualidade fisiológica. 2. Dormência. 3. *Passiflora setacea*. 4. *Passiflora
alata*. I. José, Solange Carvalho Barrios Roveri. II. Salomão, Antonieta Nassif.
III. Melo, Carolina Cardoso de. IV. Cordeiro, Isabella de Mendonça. V. Gimenes,
Marcos Aparecido. VI. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. IX. Série.

632.96 – CDD 21

Ana Flávia do N. Dias Côrtes (CRB1/1999)

© Embrapa, 2019

Sumário

Resumo5

Abstract6

Introdução.....7

Material e Métodos9

Resultados e Discussão11

Conclusões.....16

Agradecimentos.....16

Referências17

Tratamentos pré-germinativos na germinação de sementes de maracujás silvestres

Solange Carvalho Barrios Roveri José¹

Antonieta Nassif Salomão²

Carolina Cardoso de Melo³

Isabella de Mendonça Cordeiro⁴

Marcos Aparecido Gimenes⁵

Resumo – Os pomares comerciais de maracujá no Brasil são estabelecidos predominantemente por mudas obtidas de sementes que, de forma geral, apresentam germinação baixa e desuniforme, além da dormência, sendo um problema enfrentado pelos produtores de maracujá. O objetivo dessa pesquisa foi estudar tratamentos pré-germinativos que potencializem a germinação de sementes de espécies silvestres de maracujá, visando o uso pelos produtores de sementes ou agricultores. Frutos de *Passiflora alata* Curtis e *Passiflora setacea* D.C. foram colhidos quando se apresentavam visualmente maduros, e as sementes, após retirada do arilo, permaneceram em ambiente de laboratório para secagem superficial até teores de água de 8,5% e 10%, respectivamente. Os tratamentos realizados nas sementes foram: imersão em água quente (45°C por 20 minutos); imersão em solução com o regulador de crescimento Promalin® a 45°C por 20 minutos e posterior desinfecção com fungicida Derosal® Plus; lavagem das sementes com detergente e posterior desinfecção com hipoclorito de sódio (2,5%); desinfecção com fungicida Derosal® Plus; além do tratamento controle. Teste de vigor pela primeira contagem de germinação e teste de germinação foram realizados para avaliação da qualidade fisiológica das sementes. Apenas as sementes sem tratamento apresentaram contaminação, verificada visualmente no teste de germinação e, para as sementes de ambas as espécies, não foram observadas dormência tegumentar. Apesar do uso de Promalin® promover maior vigor das sementes de *P. alata*, a germinação foi superior a 92% em todos os tratamentos utilizados. Para *P. setacea*, houve germinação apenas das sementes tratadas com Promalin® na primeira contagem e, na contagem

¹ Agrônoma, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

² Engenheira Florestal, mestre, pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

³ Agrônoma, graduanda, bolsista Pibic da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

⁴ Biologia, graduanda, bolsista Pibic da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

⁵ Biólogo, doutor em Genética, pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

final, os valores foram inferiores a 12%, comparado com a germinação de 98% para as sementes tratadas com o regulador de crescimento. O uso de Promalin® proporciona melhor desempenho germinativo tanto no teste de vigor quanto na germinação de sementes de *P. setacea* e, para essa espécie, o tratamento das sementes com a associação de giberelinas e citocinina deve ser realizado quando da semeadura das sementes recém colhidas.

Termos para indexação: dormência, qualidade fisiológica, *Passiflora setacea*, *Passiflora alata*.

Pre-germinative treatments on wild passion fruit seed germination

Abstract – The crops of passion fruit in Brazil are established predominantly by seedlings obtained from seeds that generally have low and irregular germination and dormancy, what are problems for passion fruit producers. The objective of this research was to study pre-germination treatments to potentiate the germination of wild passion fruit species seeds which could be used by the seed producers or farmers. *Passiflora alata* Curtis and *Passiflora setacea* D.C. fruits were harvested when they were visually ripe. After aryl removed, the seeds remained in environmental laboratory for surface drying to water contents of 8.5% and 10%, respectively. The treatments performed on the seeds were: immersion in water at 45 °C for 20 minutes; immersion Promalin® growth regulator solution at 45 °C for 20 minutes and subsequent disinfection with Derosal® Plus fungicide; washing of seeds with detergent and subsequent disinfection with 2,5% sodium hypochlorite; Derosal® Plus fungicide disinfection; and control treatment. Vigor test by the first germination count and germination test were performed to evaluate the physiological quality of the seeds. Only untreated seeds presented contamination, visually verified in the germination test and for seeds of both species, no tegument dormancy was observed. Although the use of Promalin® promoted higher vigor of *P. alata* seeds, germination was higher than 92% for all the treatments used. Only the seeds of *P. setacea* treated with Promalin® germinated at the first count of the germination test, and at the final count, the values were less than 12%, compared to the 98% germination for seeds treated with the growth regulator. The use of Promalin® promoted better germination performance in both vigor and seed germination of *P. setacea* and the combination of gibberellins and cytokinin should be used when sowing freshly harvested seeds.

Index terms: dormancy, physiological quality, *Passiflora setacea*, *Passiflora alata*.

Introdução

O gênero *Passiflora*, pertencente à família Passifloraceae, reúne as espécies conhecidas como maracujá. É o gênero mais importante dessa família, pelo valor econômico e número de espécies (Milward-de-Azevedo; Baumgratz, 2004). Das 530 espécies existentes, aproximadamente 150 são originárias do Brasil, o que o torna um dos maiores centros de diversidade genética do gênero (Cervi, 2006). Isto coloca o país em uma posição privilegiada quanto aos recursos genéticos deste gênero que podem ser utilizados no melhoramento genético. O Brasil é atualmente o maior produtor mundial de maracujá, produzindo por ano 554.598 toneladas da fruta, numa área de aproximadamente 41.090 ha (IBGE, 2017), sendo a região Nordeste responsável por 60% da produção. Muitas espécies são conhecidas nas áreas rurais pela beleza das flores, qualidade dos frutos e propriedades benéficas para a saúde (Costa; Tupinambá, 2005) e, apesar de tanta diversidade, somente o maracujá azedo (*Passiflora edulis* Sims) chega aos grandes mercados, correspondendo à aproximadamente 95% dos cultivos de maracujá no Brasil (Braga; Junqueira, 2000; Pires et al., 2011), e os 5% restantes são ocupados pelo maracujá doce (*Passiflora alata*). Com a intensificação da coleta do germoplasma de *Passiflora*, tem-se dado maior atenção aos parentes silvestres do maracujá.

Dentre as espécies de maracujá silvestre, podemos citar o maracujá do sono (*Passiflora setacea*) e o maracujá doce (*Passiflora alata*). A Embrapa desenvolveu, por meio do melhoramento genético convencional, a primeira variedade da espécie *P. setacea*, a BRS Pérola do Cerrado (BRS PC) (Embrapa Cerrados, 2013; Guimarães et al., 2013), e recentemente foi lançada a primeira cultivar da espécie *P. alata*, a BRS Mel do Cerrado.

Vários estudos têm sido realizados para promover o uso de espécies nativas de maracujá, seja comercial ou silvestre, por meio de geração de tecnologias que permitam a sustentabilidade da cadeia produtiva. Para tal, é necessário gerar informações que viabilizem a produção agrícola e/ou extrativismo sustentável. Dentro desse contexto, podemos citar a propagação do maracujazeiro, que pode ser realizada de forma sexuada ou assexuada, esta exigindo estrutura especial de viveiro (Meletti et al., 2002). Os pomares comerciais no Brasil são estabelecidos predominantemente por mudas obtidas de sementes (Dantas, 2006), produzindo plantas mais vigorosas e precoces e, mesmo na propagação assexuada, a formação das mudas requer inicialmente a obtenção das matrizes por meio da germinação das sementes. No entanto, o baixo percentual de germinação de sementes de algumas espécies tem dificultado a propagação dos maracujazeiros (Meletti et al., 2002), especialmente a dos silvestres.

Dentre os fatores que afetam a qualidade das sementes de maracujá, estão o tipo de dormência das sementes recém-colhidas; métodos de extração e compostos químicos presentes no arilo das sementes (Osipi et al., 2011); umidade das sementes; uso de reguladores de crescimento vegetais (Amaro et al., 2009; Zucareli et al., 2009); armazenamento inadequado (Pereira et al., 2011); presença de microrganismos associados às sementes, além de aspectos genéticos. A germinação das sementes pós-colheita também é afetada pela irregularidade na maturação das sementes, influenciada pelas condições de cultivo (Vieira et al., 2008) e pela desuniformidade na sua maturação, por ocasião da colheita (Araújo et al., 2007).

No caso da dormência em sementes de maracujá, estudos relataram a impermeabilidade do tegumento, que controla a entrada de água e oxigênio para o seu interior, e a dormência fisiológica, causada por mecanismos inibitórios associados a processos metabólicos e ao controle do desenvolvimento. Para as sementes de *P. edulis*, *P. alata*, *P. gibertii*, *P. caerulea*, (Ferreira, 1998) e *P. setacea* (Pádua et al., 2011), a baixa germinação não foi associada à dormência tegumentar, pois não foram observados impedimento para a entrada de água no interior de suas sementes, embora o tempo de embebição seja diferente entre as espécies (Ferreira, 1998). Existem vários métodos para superação de dormência em sementes. O uso de reguladores de crescimento tem sido recomendado para as espécies de *P. cincinnata* (Amaro et al., 2009; Zucareli et al., 2009), *P. setacea* (Pádua et al., 2011; Costa et al., 2015) e *P. alata* (Ferreira et al., 2005). Nesses trabalhos, o arilo das sementes foi removido e, para as sementes de *P. alata*, o tratamento de escarificação com lixa favoreceu a germinação, desde que utilizado o tratamento com ácido giberélico (Rosseto et al., 2000). Também tem sido relatado para *P. setacea* um período de dormência das sementes bastante longo, comparado com outras passifloráceas (Manica et al., 2005). A presença de resíduos de arilo nas sementes de maracujá também favorece a contaminação por microrganismos que podem afetar negativamente a germinação.

A consolidação de um sistema de produção de maracujá depende de estudos que gerem informações sobre as melhores condições de processamento das sementes que potencialize a germinação das mesmas. Sendo assim, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar tratamentos pré-germinativos que potencializem a germinação de sementes de espécies silvestres de maracujá, visando o uso pelos produtores de sementes ou agricultores.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia - Brasília/DF. Sementes da cultivar BRS Pérola do Cerrado (*P. setacea*) e maracujá doce (*Passiflora alata*) foram obtidas na Embrapa Cerrados, Planaltina- DF e com produtor de maracujá, respectivamente.

Processamento das sementes

Foram utilizadas sementes de frutos maduros, colhidos após sua queda natural, caracterizados pela coloração verde-claro a amarelo claro com seis listras longitudinais verdes escuras para *P. setacea*, e para *P. alata*, frutos com a casca totalmente amarela (Figura 1).

Os frutos foram lavados com detergente e água, enxaguados e imersos em álcool 70% por 3 minutos e seccionados transversalmente, para retirada da polpa. As sementes, sobre peneira de malha de arame (figura 2a), foram friccionadas manualmente sob água corrente (Osipi et al., 2011) até retirada total da mucilagem e parte do arilo. Foram descartadas as sementes chochas e que apresentaram má formação e/ou a testa com coloração esbranquiçada. Após esse processo, as sementes foram distribuídas em papel absorvente e permaneceram sobre bancada durante um pernoite para secagem (Figura 2b) e, em seguida, atritadas levemente com as mãos, para retirada do material residual (Figura 2c).



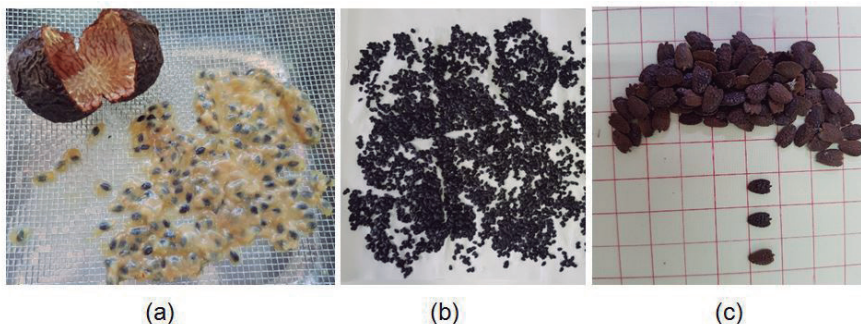
(a)



(b)

Fotos: Solange C. B. R. José

Figura 1. Fruto de *P. setacea* (a) e de *P. alata* (b), no momento da colheita.



Fotos: Solange C. B. R. José

Figura 2. Detalhe do processamento das sementes de *P. setacea* para a retirada da mucilagem e parte do arilo (a); secagem superficial em papel absorvente (b) e sementes de *P. alata* após processamento (c).

A umidade inicial das sementes, após permanência em bancada era de 8,5% e 10%, para *P. alata* e *P. setacea*, respectivamente. As sementes foram submetidas aos seguintes pré-tratamentos:

1.Tratamento térmico: sementes de cada espécie foram colocadas em erlenmeyer contendo água destilada previamente aquecida a 45 °C e que foram mantidos em Banho Maria, na mesma temperatura por 20 min.;

2.Tratamento com regulador de crescimento e fungicida: imersão das sementes em solução de Promalin® (giberelinas e citocinina) (300 mg. L⁻¹) a 45 °C por 20 minutos e posterior desinfecção com fungicida Derosal® Plus (Carbendazim e Tiram) (300 mL.100 kg⁻¹ sementes). Foi utilizada água destilada no preparo da solução;

3.Tratamento com fungicida: apenas tratamento com fungicida Derosal® Plus na mesma dosagem descrita acima.

4.Tratamento com detergente e desinfecção com hipoclorito de sódio: as sementes foram lavadas com detergente (5 gotas em 100 mL de água destilada), sob agitação por 5 minutos e posterior enxague. Logo em seguida, as sementes foram imersas em solução de hipoclorito de sódio (2,5%), sob agitação por 5 minutos. Foi utilizada água destilada no preparo da solução de hipoclorito de sódio.

5.Tratamento controle: as sementes foram apenas lavadas com detergente na proporção de 5 gotas em 100 mL de água destilada, sob agitação por 5 minutos e posterior enxague.

Após realização dos tratamentos, as sementes foram submetidas ao teste de germinação e vigor para a avaliação da qualidade fisiológica das mesmas:

Teste de germinação: quatro repetições, de 20 sementes para *P. alata*, e de 50 sementes para *P. setacea* foram semeadas em caixas tipo “gerbox”, sobre papel mata-borrão, umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do papel seco. Os “gerbox” foram mantidos em germinador nas temperaturas alternadas de 20-30 °C e fotoperíodo de 8 horas luz/ 16 horas escuro. A avaliação foi efetuada aos 35 dias após semeadura, computando-se as porcentagens de plântulas normais com raiz principal providas de pelos absorventes e parte aérea com cotilédones 50% expostos. Os resultados foram expressos em porcentagem média das repetições (Brasil, 2009).

Teste de vigor pela Primeira Contagem do teste de germinação: Realizado conjuntamente com o teste de germinação, foi computada a porcentagem de plântulas normais após 14 dias da semeadura. Sementes que germinam mais rapidamente são mais vigorosas, apresentando maiores valores na primeira contagem do teste de germinação.

Análise estatística: O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes submetidas aos diferentes tratamentos. Para a análise de dados, foi utilizado o programa estatístico Sisvar (Sistema de Análise de Variância) (Ferreira, 2011) e os dados submetidos à análise de variância (ANOVA). Para as avaliações de contrastes, foram realizados testes de comparação múltipla de Tukey, a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 e 2, estão representadas as médias de germinação e do teste de vigor, avaliado pela primeira contagem do teste de germinação das sementes da espécie *P. setacea* e *P. alata*, respectivamente. No teste padrão de germinação, são realizadas duas contagens, a primeira (1C) e a contagem final (CF), sendo que, na primeira contagem, são retiradas as plântulas normais que germinaram mais rapidamente. Sementes submetidas a tratamentos que proporcionaram maior porcentagem de germinação na primeira contagem são mais vigorosas e, quanto mais próximo do resultado final do teste de germinação, melhor. Apenas o tratamento com o regulador de crescimento (Promalin®) e fungicida promoveu a germinação das sementes de *P. setacea*, na 1C, com um valor de 77%, comprovando a dormência fisiológica das sementes (Tabela 1), como constatado em outras publicações (Costa et al., 2010; Costa et al., 2015). Na Figura 3 (a e b), verifica-se a diferença no desenvolvimento das plântulas de sementes de *P. setacea* na

presença de regulador de crescimento e submetidas ao tratamento controle. Não houve diferenças significativas entre os demais tratamentos e nenhuma germinação foi observada, sugerindo a ausência de dormência física, uma vez que foi observada a absorção de água pelas sementes em todos os tratamentos durante a condução do teste. É importante mencionar que tratamentos térmicos (Salomão et al., 2016), bem como o uso de hipoclorito de sódio (Brasil, 2009), têm sido indicados para sementes com algum tipo de dormência física, proporcionando uma maior uniformidade na germinação das sementes, o que não foi verificado para essa espécie.

Resultado semelhante foi observado para as sementes da espécie *P. alata*, em que maior vigor foi verificada nas sementes tratadas com regulador de crescimento e fungicida, na 1C, comparado com sementes apenas tratadas com o fungicida (Tabela 2, Figura 4). No entanto, diferentemente das sementes de *P. setacea*, houve germinação das sementes submetidas aos demais tratamentos, como pode ser constatado na Figura 5, para as sementes tratadas com detergente e hipoclorito, e sementes “controle”. Sementes mais vigorosas germinam mais rapidamente e sua utilização é indicada principalmente em condições ambientais desfavoráveis para um rápido estabelecimento da cultura ou condições de viveiro, sendo um atributo de qualidade a ser considerado.

Na contagem final do teste de germinação, o uso de regulador de crescimento também promoveu um maior desenvolvimento das plântulas de *P. setacea*, corroborando os resultados obtidos por outros pesquisadores para essa espécie (Santos, 2016), e a germinação das sementes alcançou 98%, comparado com os demais tratamentos, em que os valores foram baixos, inferiores a 12%. (Tabela 1). Para *P. alata*, a percentagem de plântulas normais, na contagem final do teste de germinação foi igual ou superior a 93% (Tabela 2), não havendo diferenças significativas entre os tratamentos, ou seja, o regulador de crescimento proporcionou maior velocidade e uniformização na germinação (1C), mas todas as sementes dos demais tratamentos foram capazes de germinarem, no final do teste, aos 35 dias. Germinação acima de 80% também foi observada por Ferreira (1998), em sementes de *P. alata* obtidas de frutos maduros e colocadas para germinar em temperatura alternada. Rosseto et al. (2000) verificaram que a escarificação física favoreceu a germinação das sementes dessa espécie, desde que utilizado o tratamento com ácido giberélico. Na presente pesquisa (Tabela 2), a contagem final da germinação foi realizada aos 35 dias. As sementes, submetidas aos diferentes tratamentos, foram capazes de completar o

processo germinativo, e a presença de regulador de crescimento não foi essencial. A germinação das sementes foi elevada, com valores superiores a 92% para todos os tratamentos, demonstrando que o tegumento não constituiu nenhum impedimento físico à sua germinação.

O uso de reguladores de crescimento tem sido recomendado para a espécie de *P. setacea* (Pádua et al., 2011; Costa et al., 2015), no entanto, parece ser indispensável a associação de giberelinas e citocinina. Segundo José et al. (2018), o ácido giberélico e tratamentos térmicos não foram eficientes na quebra de dormência em sementes dessa espécie, com valores abaixo de 30% na contagem final, diferentemente da associação dos dois reguladores vegetais, giberelinas e citocinina (produto Promalin®), em que foi observada germinação superior a 90%. As citocininas tem função de bloquear o efeito de alguns inibidores presentes nas sementes, permitindo que outros fitorreguladores, como as giberelinas, atuem estimulando a germinação (Khan, 1971). É provável que as giberelinas e citocininas, aplicadas simultaneamente, atuem em várias etapas do metabolismo germinativo, auxiliando no enfraquecimento dos tecidos e mobilização das reservas energéticas e na regulação do nível de substâncias promotoras e inibidoras da germinação, favorecendo a retomada do crescimento embrionário e promovendo a germinação das sementes (Taiz; Zeiger, 2004). Embora testes de sanidade não tenham sido realizados, a presença de microrganismos nas sementes durante as avaliações foi observada visualmente apenas no tratamento controle e, tanto os tratamentos térmicos, químicos e com fungicida foram eficientes no controle da contaminação por microrganismos.

Tabela 1. Médias de germinação obtidas na primeira contagem (1C) e contagem final (CF) do teste de germinação de sementes de *P. setacea*, submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos.

Tratamentos	Germinação (%)			
	1C		CF	
Regulador de crescimento + fungicida	77	A	98	A
Controle	0	B	11	B
Detergente + Hipoclorito de Sódio	0	B	2	C
Água Quente	0	B	3	C
Fungicida	0	B	2	C

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2: Médias de germinação obtidas na primeira contagem (1C) e contagem final (CF) do teste de germinação de sementes de *P. alata*, submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos.

Tratamentos	Germinação (%)			
	1C		CF	
Regulador de crescimento + fungicida	95	A	95	A
Controle	48	B	95	A
Detergente + Hipoclorito de Sódio	33	B	93	A
Água Quente	32	B	95	A
Fungicida	28	B	93	A

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

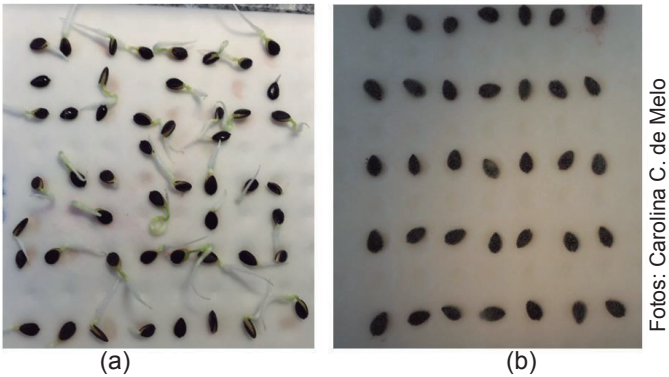


Figura 3. Germinação de sementes de *P. setacea* submetidas ao tratamento com regulador de crescimento e fungicida (a) e sementes “controle” (b). Avaliação realizada na primeira contagem do teste de germinação, aos 14 dias.

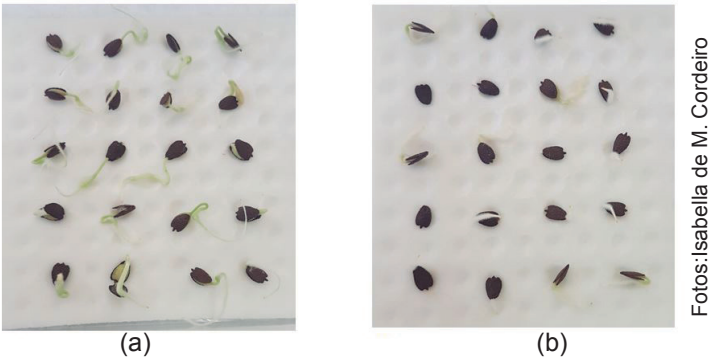


Figura 4. Germinação de sementes de *P. alata*, submetidas ao tratamento com regulador de crescimento e fungicida (a) e apenas com fungicida (b). Avaliação realizada na primeira contagem do teste de germinação, aos 14 dias.

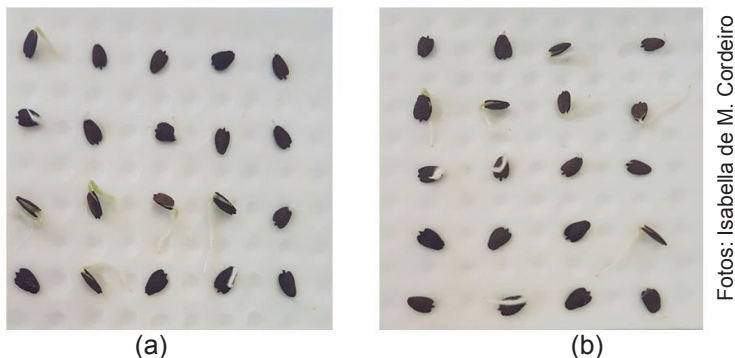


Figura 5. Germinação de sementes de *P. alata*, submetidas ao tratamento com detergente e hipoclorito de sódio (a) e tratamento controle (b). Avaliação realizada na primeira contagem do teste de germinação, aos 14 dias.

Provavelmente o uso de regulador de crescimento pode ter auxiliado no enfraquecimento dos tecidos e balanço hormonal favorecendo a germinação das sementes de *P. alata* apenas nos estágios iniciais da germinação, refletindo nos resultados do teste de vigor. Esse efeito positivo do regulador de crescimento foi suprimido na medida em que o teste de germinação foi avançando e, na contagem final, não houve diferenças entre os tratamentos. No entanto, sementes da espécie *P. setacea* apresentam uma dormência fisiológica profunda, e é indispensável a utilização do regulador de crescimento após colheita, visando a comercialização imediata de suas sementes, o que já não ocorreu para *P. alata*, a qual não apresentou dormência tegumentar, nem fisiológica de suas sementes. Tratamentos com hipoclorito de sódio, água quente e fungicidas influenciaram na qualidade sanitária das sementes e, conseqüentemente, na qualidade fisiológica das mesmas, originando, dessa forma, plântulas normais.

É importante mencionar que a metodologia utilizada no processamento das sementes pode ocasionar danos imediatos às sementes, bem como a metodologia empregada no teste de germinação, podendo ou não potencializar o desenvolvimento das plântulas. Na presente pesquisa, as sementes foram provenientes de frutos maduros, a remoção do arilo foi por fricção manual e a secagem foi natural.

Conclusão

Para as sementes de *P. alata* e de *P. setacea*, o regulador de crescimento proporciona maior velocidade e uniformidade de germinação das sementes, favorecendo o seu vigor. O regulador de crescimento promove maior desempenho germinativo das sementes de *P. setacea* e deve ser utilizado quando da semeadura das sementes após colheita.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão da bolsa PIBIC.

Referências

AMARO, A. C. E.; ZUCARELI, V.; MISCHAN, M. M.; FERREIRA, G. Combinações entre GA4+7 + N(fenilmetil)-aminopurina e ethephon na germinação de sementes de *Passiflora cincinnata* Mast. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 1, p.195-202, 2009.

ARAÚJO, E. C.; SILVA, R. F.; VIANA, A. P.; SILVA, M. V. Estádio de maturação e qualidade de sementes após repouso de frutos de maracujá amarelo. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 3, p. 67-76, 2007.

BRAGA, M. F.; JUNQUEIRA, N. T. V. Uso potencial de outras espécies do gênero *Passiflora*. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 206, p. 72-75 set/out., 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 395p.

CERVI, A. C. O gênero *Passiflora* L. (Passifloraceae) no Brasil, espécies descritas após o ano de 1950. **Adumbrationes ad Summae Editionem**, v. 16, p. 1-5, 2006.

COSTA, A. M.; LIMA, H. C.; CARDOSO, E. R.; SILVA, J. R. PADUA, J. G.; FALEIRO, F. G.; PEREIRA, R. C.; CAMPOS, G. A. **Produção de Mudanças de Maracujazeiro Silvestre (*Passiflora setacea*)**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2015. 6 p. (Embrapa Cerrados, Comunicado Técnico, 176).

COSTA, A. M.; TUPINAMBÁ, D. D. O maracujá e suas propriedades medicinais – estado da arte. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Eds.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 475-506.

COSTA, C. J.; SIMÕES, C. O.; COSTA, A. M. **Escarificação mecânica e reguladores vegetais para superação da dormência de sementes de *Passiflora setacea* D.C.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2010. 15 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 271).

DANTAS, A. C. V. Implantar o pomar. In: DANTAS, A. C. V. L.; LIMA, A. A.; GAÍVA, H. N. (Ed.). **Cultivo do maracujazeiro**. Brasília, DF: LK Editora e Comunicação, 2006. cap. 1, p. 9-97.

EMBRAPA CERRADOS. **Lançamento da cultivar de maracujazeiro silvestre BRS Pérola do Cerrado**. 2013. Disponível em: <<https://www.cpac.embrapa.br/lancamentoperola/>>. Acesso em 10 de fev. 2018.

FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p.1039-1042, 2011.

FERREIRA, G. Estudo da embebição e do efeito de fitorreguladores na germinação de sementes de Passifloráceas. 1998. 145f. Tese (Doutorado em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1998.

FERREIRA, G.; OLIVEIRA, A.; RODRIGUES, J. D.; DIAS, G.B.; DETONI, A. M.; TESSER, S. M.; ANTUNES, A. M. Efeito de arilo na germinação de sementes de *Passiflora alata* Curtis em diferentes substratos e submetidas a tratamentos com giberelina. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 2, p. 277-280, 2005.

GUIMARAES, T. G.; DIANESE, A. de C.; OLIVEIRA, C. M. de; MADALENA, J. O. de M.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; LIMA, H. C. de; CAMPOS, G. A. **Recomendações técnicas para o cultivo de *Passiflora setacea* cv. BRS Pérola do Cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2013. 6 p. (Embrapa Cerrados. Comunicado Técnico, 174).

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: 27 março de 2019.

JOSÉ, S. C. B. R.; SALOMÃO, A. N.; PÁDUA, J. G.; GIMENES, M. A. Dormência em sementes de maracujá BRS “Pérola do Cerrado” após secagem e tratamentos térmico e químicos. **Revista RG News**, v. 4, n. 3, p. 419, 2018. Edição especial dos Anais do 5 Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, Fortaleza, nov. 2018.

KHAN, A. A. Cytokinins: permissive role in germination. **Science**, v. 171, n. 3974, p. 853859, 1971.

MANICA, I.; BRANCHER, A.; SANZONOWICZ, C.; ICUMA, I. M.; AGUIAR, J. L. P.; AZEVEDO, J. A.; VASCONCELLOS, M. A. S.; JUNQUEIRA, N. T. V. **Maracujá-doce**: tecnologia de produção, pós-coeita, mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2005. 198 p.

MELETTI, L. M. M.; FURLANI, P. R.; ALVARES, V.; SOARES-SCOTT, M. D.; BERNACCI, L. C.; FILHO, J. A. A. Novas tecnologias melhoram a produção de mudas de maracujá. **O Agrônomo**, v. 54, n. 1, p. 30-33, 2002.

MILWARD-DE-AZEVEDO, M. A.; BAUMGRATZ, J. F. A. *Passiflora* L. subgênero *Decaloba* (DC.) Rchb. (Passifloraceae) na Região Sudeste do Brasil. **Rodriguésia**, v.55, n. 85, p. 17-54, 2004.

OSIPI, E. A. F.; LIMA, C. B.; COSSA, C. A. Influência de métodos de remoção do arilo na qualidade fisiológica de sementes de *Passiflora alata* Curtis. **Revista Brasileira de Fruticultura**, volume especial, E. p. 680-685, 2011.

PADUA, J. G.; SCHWINGEL, L. C.; MUNDIM, R. C.; SALOMÃO, A. N.; JOSÉ, S. C. B. R. Germinação de sementes de *Passiflora setacea* e dormência induzida pelo armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 1, p.80-85, 2011.

PEREIRA, C. E. OLIVEIRA, J. A.; GUIMARÃES, R. M.; VIEIRA, A. R.; EVANGELISTA, J. R. E.; OLIVEIRA, G. E. Tratamentos fungicida e peliculização de sementes de soja submetidas ao armazenamento. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 1, p.158164, 2011.

PIRES, M. M.; GOMES, A. D. A. S.; MIDDLEJ, M. M. B. C.; SÃO JOSÉ, A. R.; ROSADO, P. L.; PASSOS, H. D. B. Caracterização do mercado de maracujá. In: PIRES, M. M.; SÃO JOSÉ, A. R.; CONCEIÇÃO, A. O. (Eds.) **Maracujá: avanços tecnológicos e sustentabilidade**. Ilhéus: Editus, 2011. p. 21– 67.

ROSSETTO, C. A. V.; CONEGLIAN, R. C. C.; NAKAGAWA, J.; SHIMIZU, M. K.; MARIN, V. A. Germinação de sementes de maracujá doce (*Passiflora alata* Dryand) em função de tratamento pré-germinativo. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n. 1, p. 247-252, 2000.

SALOMÃO, A. N.; SANTOS, I. R. I.; JOSÉ, S. C. B. R.; SILVA, J. P.; LAVIOLA, B. G. Methods to assess the viability of cryopreserved *Jatropha curcas* L. seed germplasm. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.18, n.2, p.391-398, 2016.

SANTOS, M. R. **Combinações entre (GA3) e GA4+7 + n-(fenilmetil)-aminopurina na superação de dormência de sementes de *Passiflora setacea* DC. “BRS Pérola do Cerrado”**. 2016. 24p. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade de Brasília - UnB, Brasília, 2016.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p

VIEIRA, L. M.; PEREIRA, W. V. S.; OLIVEIRA, T. G. S. Aquino, F. F.; Ribeiro, L. M.; Mercadante-Simões, M. O. **Análise biométrica de frutos e sementes de *Passiflora setaceae***. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE O CERRADO, 9.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE SAVANAS TROPICAIS, 2; 2008. Brasília, DF – Embrapa Cerrados, 2008. 6p.

ZUCARELI, V.; FERREIRA, G. AMARO, A. C. E.; ARAUJO, F. P. Fotoperíodo, temperatura e reguladores vegetais na germinação de sementes de *P. cincinnata* Mast. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 3, p.106-114, 2009.



*Recursos Genéticos e
Biotecnologia*



CGPE: 15412